



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN



ICEBE
IMAGINEERING
NATURE



Fasern aus Alttextilien

Wolfgang Ipsmiller, Andreas Bartl



textile noun

Save Word

tex·tile | \ 'tek-,stī(-ə)l \ , 'teks-təl \

Definition of *textile*

- 1 : CLOTH sense 1a
especially : a woven or knit cloth
- 2 : a fiber, filament, or yarn used in making cloth

Synonyms for *textile*

Synonyms
cloth, fabric

... erste Verwendung des Begriffs „textile“ in 1626

... Herkunft aus dem Lateinischen „texere“ = weben

Google-Suche (in Millionen Resultaten): ²

	2021	2023	
„textile“:	523	754	+ 44 %
„fibre/fiber“:	1.060	2.012	+ 90 %

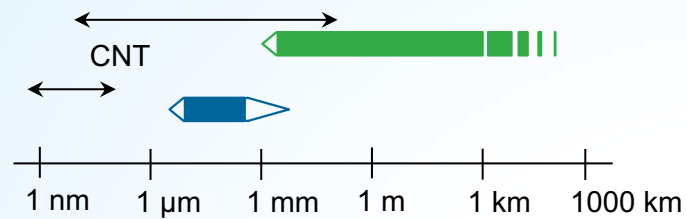
Faserproduktion weltweit (in Millionen Tonnen): ³

	1975	2021	
Gesamt:	23,9	113,6	+ 375 %
Chemiefaser:	10,6	88,2	+ 730 %

1) Merriam-Webster (2021)
2) Google (2021, 2023)
3) IVC (2022)

Grundeigenschaften

Eine **Faser** ist.. “a morphological term for substances characterised by their flexibility, fineness and high ratio of **length** to cross sectional area” or **diameter** ¹



Ein **Filament** ist.. “a fibre of very great length, considered as continuous” ¹ (min. 1000 km ³)

Ein **Garn** ist.. “a textile product of substantial length and relatively small cross section, composed of fibres with or without a twist (...)” ¹

1) BISFA (2017)

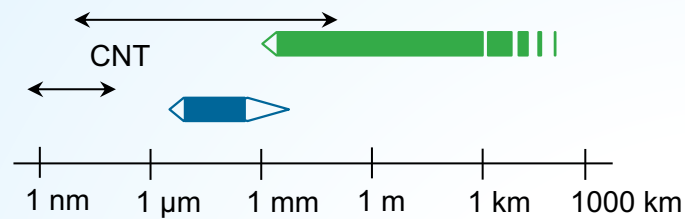
2) DIN, 60001-1, 2001-05

3) DIN 60001-2, 1990-10

4) Fang, D.D. (2018). DOI:10.1007/978-3-030-00871-0

Grundeigenschaften

Eine **Faser** ist.. “a morphological term for substances characterised by their flexibility, fineness and high ratio of **length** to cross sectional area” or **diameter** ¹

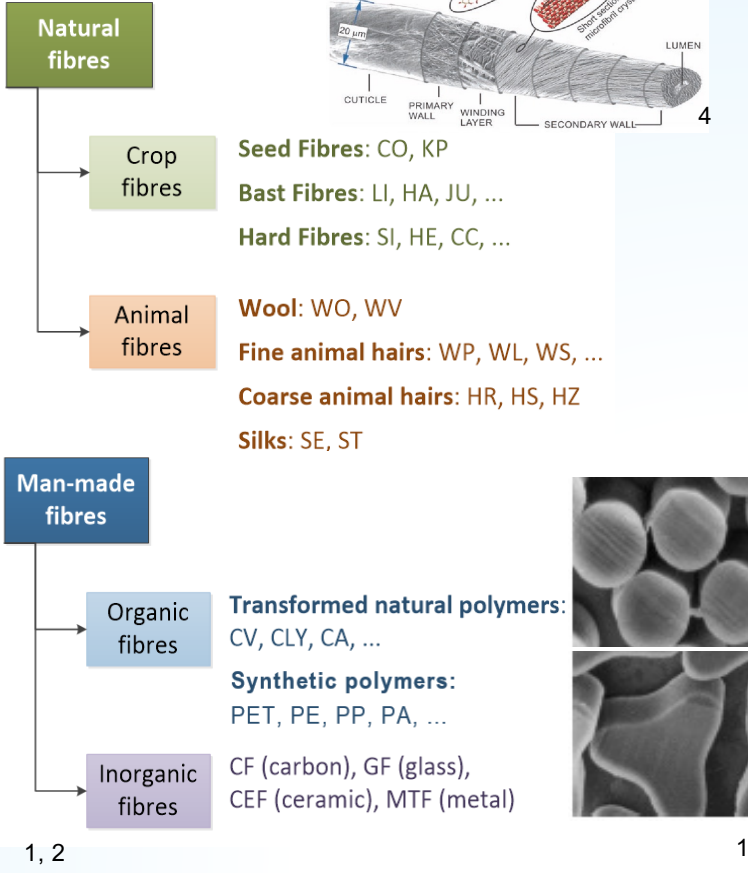
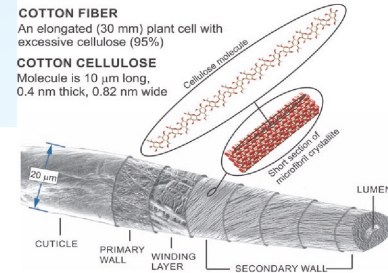


Ein **Filament** ist.. “a fibre of very great length, considered as continuous” ¹ (min. 1000 km ³)

Ein **Garn** ist.. “a textile product of substantial length and relatively small cross section, composed of fibres with or without a twist (...)” ¹

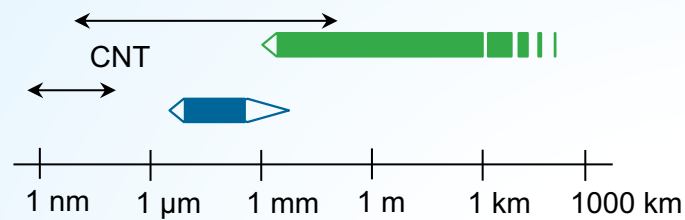
1) BISFA (2017)
 2) DIN, 60001-1, 2001-05
 3) DIN 60001-2, 1990-10
 4) Fang, D.D. (2018). DOI:10.1007/978-3-030-00871-0

Material



Grundeigenschaften

Eine **Faser** ist.. “a morphological term for substances characterised by their flexibility, fineness and high ratio of **length** to cross sectional area” or **diameter** ¹

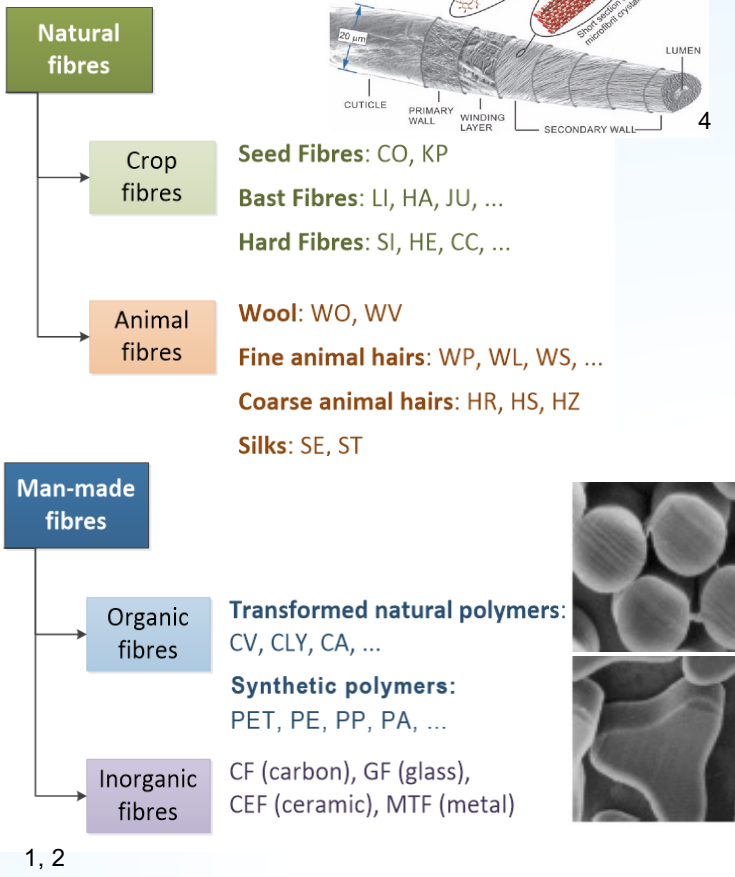
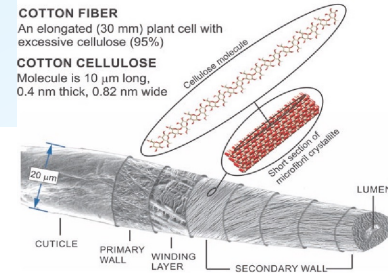


Ein **Filament** ist.. “a fibre of very great length, considered as continuous” ¹ (min. 1000 km ³)

Ein **Garn** ist.. “a textile product of substantial length and relatively small cross section, composed of fibres with or without a twist (...)” ¹

1) BISFA (2017)
 2) DIN, 60001-1, 2001-05
 3) DIN 60001-2, 1990-10
 4) Fang, D.D. (2018). DOI:10.1007/978-3-030-00871-0

Material



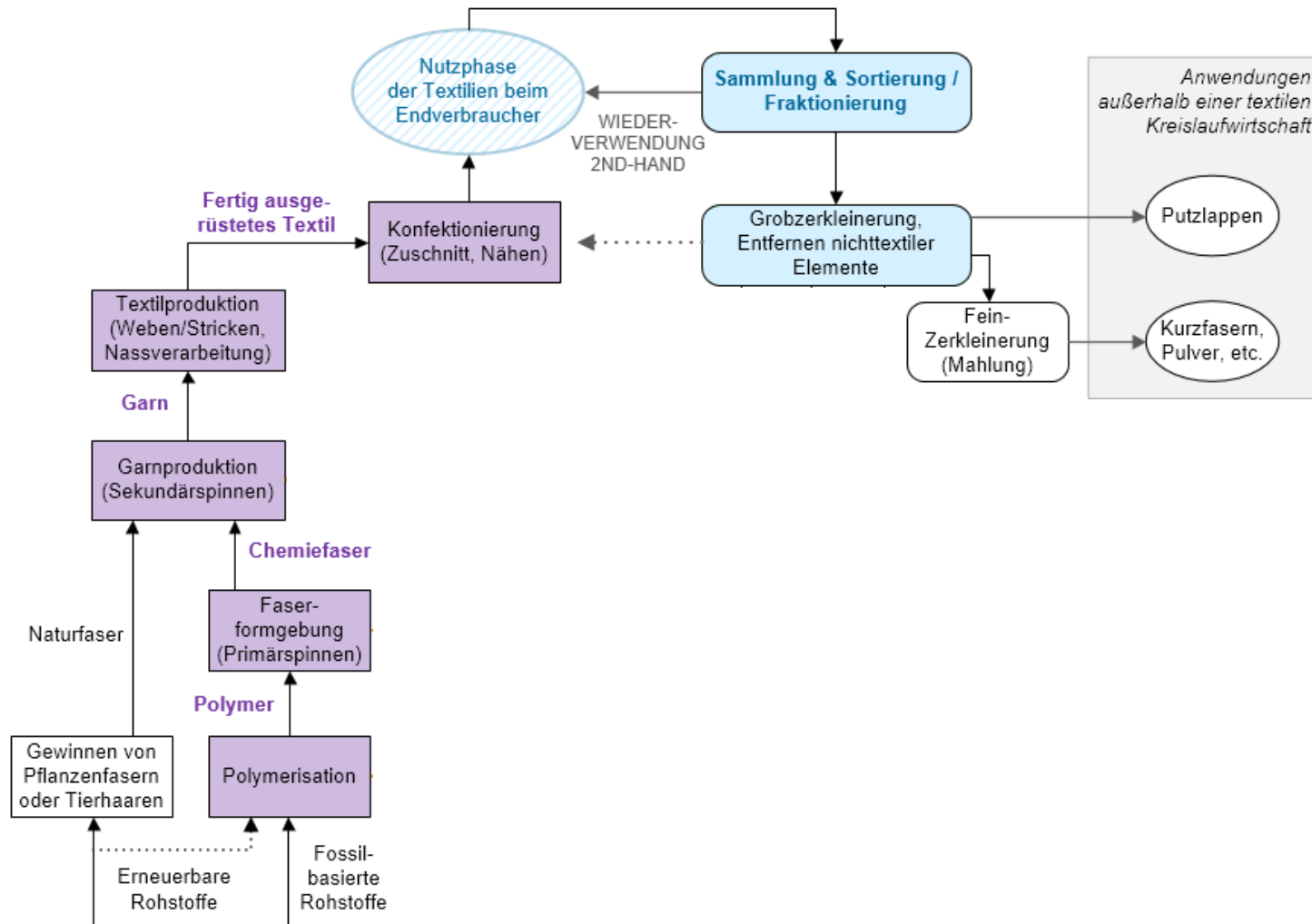
Produktion / Veredelung

- Spinnverfahren
- Einstellen mech. Eigenschaften
- Ausrüsten (Faser u. Textil)
- ...

→ Es gibt nicht DIE perfekte Faser: **Anforderungsprofil!**

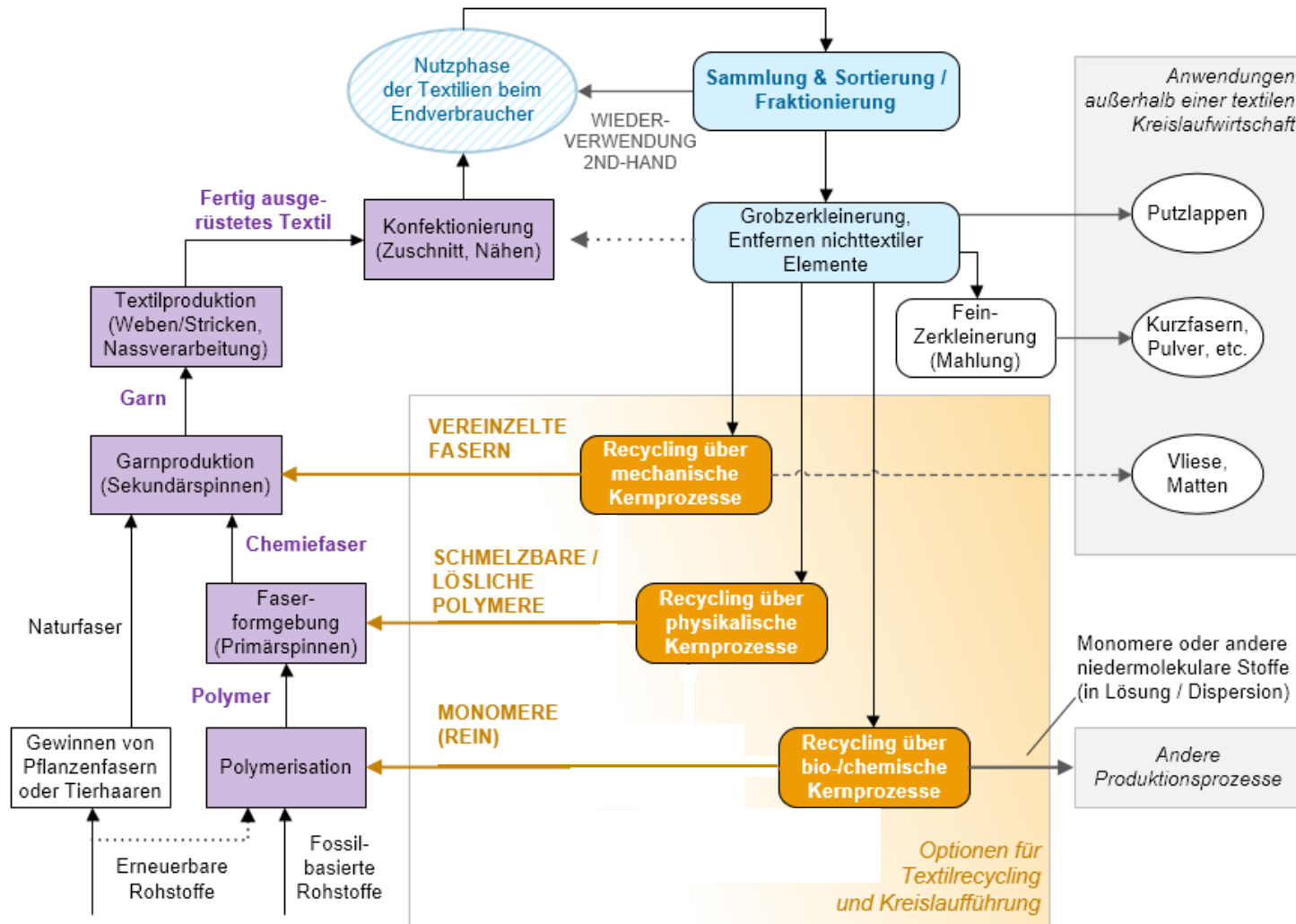
und

→ Def. von **Kriterien für Sekundärrohstoff** essentiell!



Schnittstellen

- Hierarchische Verarbeitungskette

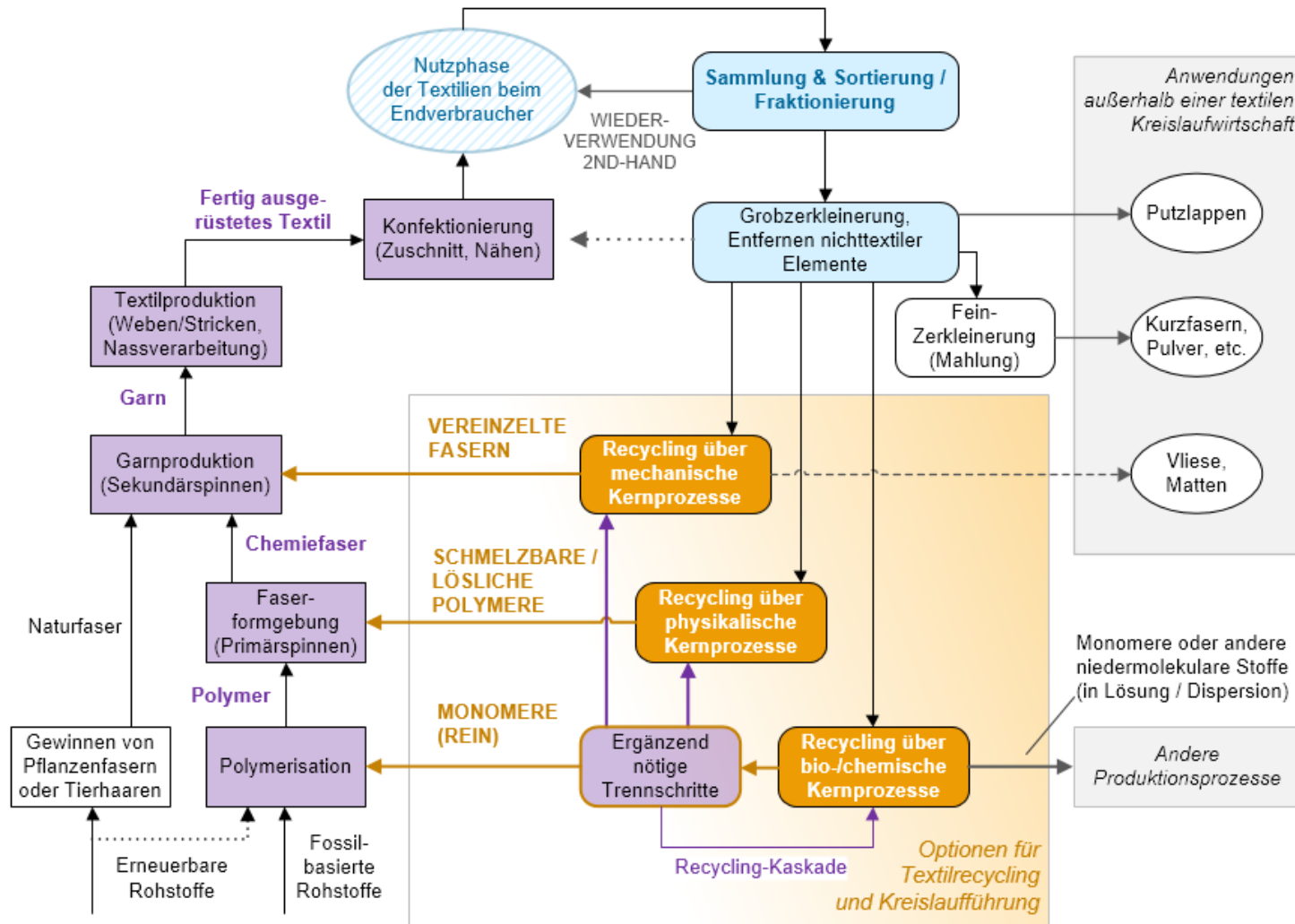


Schnittstellen

- Hierarchische Verarbeitungskette

Kreisläufe

- Ebenen: **Textil, Faser, Polymer, Monomer**

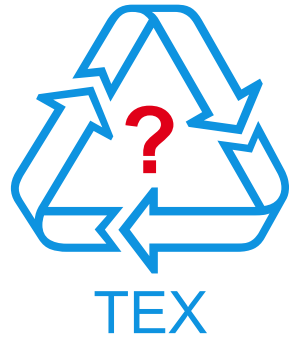


Schnittstellen

- Hierarchische Verarbeitungskette

Kreisläufe

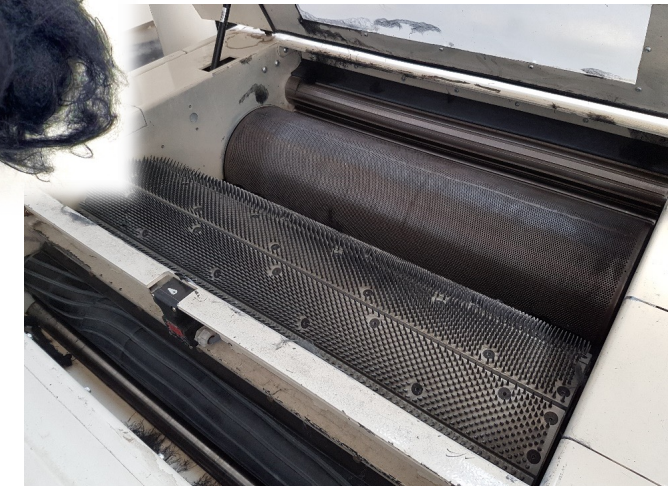
- Ebenen: Textil, Faser, Polymer, Monomer
- **Recycling-Kaskaden** für die Separation von Materialmischungen



Rückgewinnungsrate
Materialkomplexität
Ressourceneinsatz



Erema (2023)



Laroche (2021)

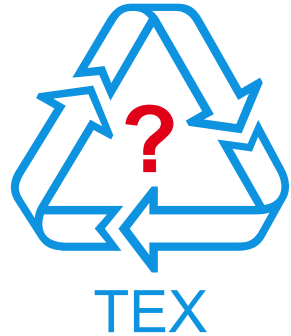
Ein idealer Recyclingprozess...

- Ist auf **Zustand des Inputs** abgestimmt
- Nützt etablierte Verarbeitungstechnologien
- Liefert möglichst **sortenreine** Werkstoffe (*Problem: Nebenkomponenten!*)
- Erweitert etablierte um **neue Technologien** zur Materialtrennung
- Generiert ein **ökologisch-ökonomisches Optimum**
(*Energie, Wasser, THG-Emissionen -> individueller Aufwand*)

Energieverbräuche (Bsp. PET)

Prozess	Energie in GJ/t	Produkt	Energie, kumuliert in GJ/t
		Monomere	~ 53
Polymerisation	17 – 27	Polymer	70 – 80
Schmelzspinnen (Primärspinnen)	19 – 30	Faser	89 – 110
Verspinnen (Sekundärspinnen)	6 – 80	Garn	95 – 190
Weben	6 – 119	Gewebe	101 – 309
Färben / Ausrüsten	3 – 89	Gewebe, gefärbt und ausgerüstet	104 – 398
Zuschnitt, Nähen, therm. Fixieren	0,5 – 20	Fertiges Textil	105 – 418

https://publik.tuwien.ac.at/files/publik_299479.pdf



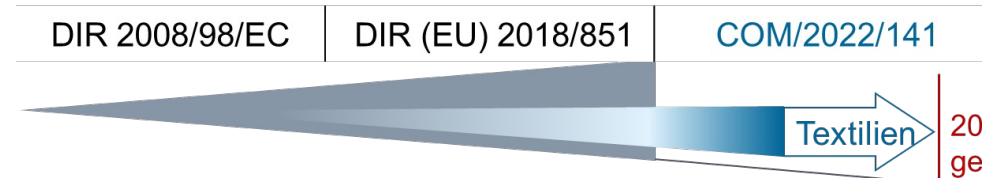
Systemgrenzen des Recyclings



Sammlung, Sortierung!

→ Potential AT ≈ 200.000 t/a

(UBA, 2022)



2025: Verpflichtende getrennte Sammlung!

Für eine textile Kreislaufwirtschaft unabdingbar sind...

- die **getrennte Sammlung** nach Industriezweig / Verwendungszweck
- zentrale Einrichtungen zur **Fraktionierung nach Art, Anzahl und Mengenanteil** der in einem Textil enthaltenen Komponenten
- **Branchenübergreifender Schulterschluss!** -> Konstante Materialströme
- **Komplementäre Ansätze** über die gesamte Wertschöpfungskette wie Erweiterte Herstellerverantwortung (EPR), „Design4Recycling“ (Ökodesign), digitaler Produktpass (Informationsanforderungen), etc.



Bsp.:
Sensorgestützte
Sortierung
(NIR / VIS)

SIPTex,
Fibersort



Bilder: o.: Sysav (2023), u.: Fibersort (2023)

Vielen Dank!

Wolfgang Ipsmiller
Telefon: +43 1 58801 166151
wolfgang.ipsmiller@tuwien.ac.at

Andreas Bartl
Telefon: +43 1 58801 166102
andreas.bartl@tuwien.ac.at

Technische Universität Wien
Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und
technische Biowissenschaften
Getreidemarkt 9/166
1060 Wien
www.vt.tuwien.ac.at



Beschreibung des Stands des Wissens zu Textilrecyclingtechnologien (SWiTex)

Technische Universität Wien

Im Auftrag des

Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Sektion V - Abfallwirtschaft, Chemiepolitik, Umwelttechnologie und
Strahlenschutz
Abteilung V/3 - Abfallwirtschaftsplanung, Abfallbehandlung und
Altlastensanierung

120 Seiten

Wien, im November 2021